

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-090273

(43)Date of publication of application : 04.04.1997

(51)Int.Cl.

G02B 27/18

(21)Application number : 07-241138

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 20.09.1995

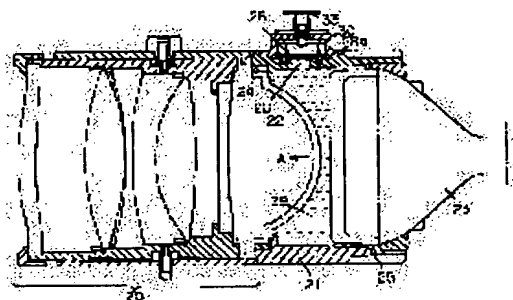
(72)Inventor : KASHIWABARA TAKASHI

## (54) LENS FOCUSING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively and reasonably focus with an extremely simple constitution by constituting a lens focusing device so that an OC lens, one lens of a projecting lens system, may be bonded to an OC housing through an adhesive layer with rubber elasticity and the OC lens may be continuously moved a little in the direction of axis when a pressure is applied to the OC lens.

**SOLUTION:** When a CRT 23 is energized and driven, heat is generated, and the heat is transmitted to OC liquid 29 through a tube surface, then, the temperature of liquid crystal gradually rises. In accordance with the temp. rise, the OC liquid 29 thermally expands, and also, the refractive index is reduced. In accordance with the rise of the liquid temperature, an appropriately focused surface is moved toward a projection lens 20, then, a projected image is blurred. In order to prevent the blurring, it is required to focus so that the appropriately focused surface may be kept on an initial position. By actively controlling the inside pressure of an OC chamber by using the driving power of a motor, etc., in addition to making a good use of the increase of the inside pressure of the chamber by the thermal expansion of the OC liquid 29, the reciprocating OC lens 22 is moved by the inside pressure so as to focus.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(11)特許出願公開番号

特開平9-90273

(43)公開日 平成9年(1997)4月4日

### 技術表示箇所

$$z$$

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全 8 頁)

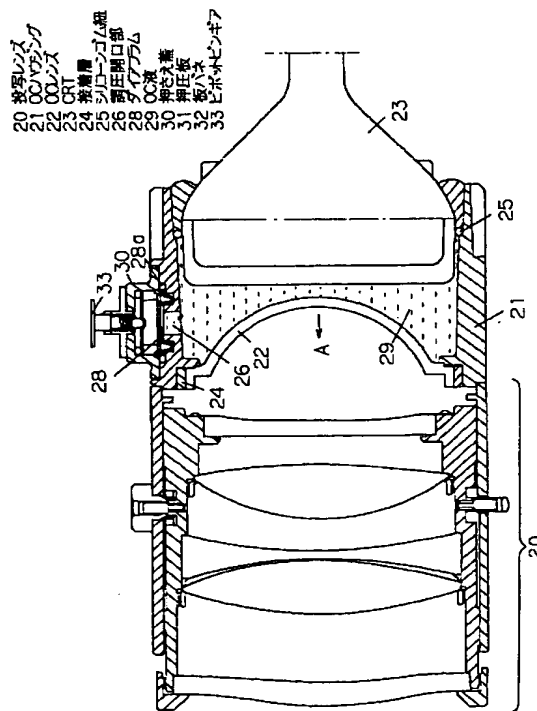
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 レンズフォーカシング装置

(57) 【要約】

【目的】 従来のビデオプロジェクターには、像面温度ドリフトなどのフォーカスポケに対して、適宜フォーカス調整ができるような機能は備っていない。そのため投写装置の温度上昇につれて、投写像がボケてくるのを容認せざるを得なかった。しかし最近の高精細度なコンピュータ出力画像などでは、この投写像のボケを容認できなくなって来た。

【構成】 投写レンズを構成するレンズ素子群投写レンズ20の一部を、光軸方向に少量往復動可能に構成し、OC液29の熱膨張を巧みに利用して、熱膨張を圧力の変化に変換し、その圧力を制御するとともに、モータ動力あるいは空気圧を用いて、可動的に構成された投写レンズ22を往復動させ、像面温度ドリフトに対する補正とフォーカスの調整を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 テレビジョン画像などが映出される表示装置と、前記表示装置に映出された画像を拡大投射する投写レンズと、前記表示装置と前記投写レンズとの間を液体で充たして前記表示装置と前記投写レンズを装着するOCハウジングとを備え、前記OCハウジングは開口部とこの開口部をふさぐ蓋部とを有し、また前記蓋部は前記液体の内部圧力を制御するための圧力調整部により押圧力が加えられることを特徴とするレンズフォーカシング装置。

【請求項2】 テレビジョン画像などが映出される表示装置と、前記表示装置に映出された画像を拡大投写する投写レンズと、前記表示装置と前記投写レンズとの間を液体で充たして前記表示装置と前記投写レンズを装着するOCハウジングとを備え、前記OCハウジングは開口部とこの開口部をふさぐ蓋部とを有し、前記蓋部は前記液体の内部圧力を制御するための圧力調整部により押圧力が加えられ、この押圧力に応じて前記投写レンズが軸方向に移動することを特徴とするレンズフォーカシング装置。

【請求項3】 蓋部は弾性体で造られたダイアフラムから構成され、圧力調整部は前記ダイアフラムを覆って密閉空間を形成し、該密閉空間の空気圧を可変することで液体の内圧を可変し、投写レンズが軸方向に往復動することを特徴とする請求項1記載のレンズフォーカシング装置。

【請求項4】 圧力調整部は液体の温度上昇による体積膨張にともない、前記液体内に加わる圧力が徐々に増していくことを特徴とする請求項1記載のレンズフォーカシング装置。

【請求項5】 蓋部は弾性体で造られたダイアフラムから構成され、圧力調整部は前記ダイアフラムをバネなどにより押圧力を付加し、上記バネの撓み量をモータなどの駆動力を用いて可変し、上記押圧力を可変することを特徴とする請求項1記載のレンズフォーカシング装置。

【請求項6】 密閉空間の空気圧を圧力制御式エアーポンプを用いて変化させることを特徴とする請求項3記載のレンズフォーカシング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、比較的小形のブラウン管などに映出される画像を、スクリーンに拡大投写する時に使用する、投写レンズおよびそれを搭載する投写型テレビジョンに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】大画面の映像を得るために、比較的小さなCRT（陰極線管）に映出された映像を、投写レンズによりスクリーン上に拡大投写する方法は周知の技術であるが、最近では投写レンズとCRTとの空間を、屈折率がCRTのフェースガラスに近く且つ透明度の高い液

体で充し、光学的に結合することにより、界面反射を激減させ効率よく投写レンズに導入し、投写画像の鮮明度とコントラストを向上させる方式が採られている。一般にこれをオプティカルカップリング方式（以下、OC方式と記す）という。

【0003】図6に従来例の一つを示す。1は投写レンズ、2はOCハウジングであり、右側には画像が映出されるCRT3がとりつけられ、左側には投写レンズ1を構成するレンズ素子群のなかで一番右端に位置するOCレンズ4が取り付けられている。OCハウジング2にはシールゴム溝5、6が形成され、その溝中にシールゴム7、8が挿置され、OCハウジング2へ左方よりOCレンズ4を、右方よりCRT3を取り付けると、シールゴム7、8が受圧変形し押圧面に密着するため液体密封可能なシーリングがなされる。

【0004】またOCハウジング2の上部には、調圧開口部9が形成されている。この調圧開口部9には蓋部が設けられ、例えばゴムなどの弾性体で造られたダイアフラム10が配設され、ダイアフラム10には、外周縁に圧接シール部11が形成されており、この部分が調圧開口部9の周囲に形成されたシール溝に挿合し、押さえカバー12を取り付けることで、圧接シール部11が双方の挟圧平面に密着するため、OCハウジング2、CRT3、OCレンズ4とで囲まれたOC室14が液密にシールされる。なお押さえカバー12には、ダイアフラム10が上方に移動した際に、中の空気が抜けていくための通気孔13が開けられている。

【0005】さて、図6のように組立後、OC室14にオプティカルカップリング液15（以後OC液と表す）を注入充填後、調圧開口部9に蓋部であるダイアフラム10をかぶせて、中のOC液15が漏れないように液密に封止する。現在、OC液としては、エチレングリコール、エチレングリコールとグリセリン、エチレングリコールと水の混合液などが一般的によく使用されている。

【0006】CRT3が駆動され、ラスタ一面に映出された画像が、投写レンズ1により前方に設置されているスクリーン（図示せず）に拡大投写される。図6に示すように構成された投写レンズ装置では、OC液15も光学系の重要な要素として機能しており、屈折率の変動は光学性能に大きな影響を及ぼす。

【0007】投写型テレビジョン受像機のCRTは、拡大投写を行うため多大な光出力を必要とし、直視管型テレビのCRTに比べ、格段に強烈な電力で駆動される。そのためCRT自体の特にラスタ一部の管面温度は100度以上にも上昇する。上記のOC液15は、管面の温度を冷やす冷却液としても機能する。このOC液15を介して、OC液15を封入しているOCハウジング2に熱が伝達され、ここから放熱される。

【0008】OC液15は液温が上昇すると、屈折率が低下する。例えばエチレングリコールでは、20度での

屈折率（Ne線）は1.4438であるが、80度では1.4277となる。CRT3の駆動に伴いOC液温は徐々に上昇し、普通80度前後で平衡状態に達する。OC液15の屈折率が変化するため、例えば初期20度辺りで厳正にフォーカス合わせを行っていても、液温の上昇に伴いフォーカスがズレて来る。つまり投写像がボケてくるという現象が生じる。一般にこのような現象を「像面温度ドリフト」という。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、CRT3を駆動すると必然的にOC液15の温度が上昇し屈折率が低下する。このためフォーカス面が投写レンズ1方向へ移動し投写像がボケてくるいわゆる「像面温度ドリフト」現象に対して、従来は特に積極的な対処がされてなかった。

【0010】本発明はこのような問題点を解消する目的でなされたもので、極めて簡単な構成で、効果的かつ合理的にフォーカス調整が行える投写レンズ装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】OC液の温度が上昇し屈折率が低下してくると、適正フォーカス面は投写レンズ側に寄って来る。従ってこの移動したフォーカス面を、初期の位置に戻すべく、フォーカスの再調整をすればいい訳であるが、現在の投写型テレビジョン受像機の光学系には、OC液温に応じてフォーカスを調整するような機能は備わっていない。

【0012】前述したようにOC液温が上昇すると、適正フォーカス面は投写レンズ側に寄って来る。この移動したフォーカス面を、初期の位置に復帰させるには、OCレンズを左側（OCレンズが突出する方向）に少量移動させればよい。

【0013】そこでOCレンズを、シリコーンゴム接着剤などゴム弾性を有する接着層を介して、OCハウジングに接着し、OCレンズに圧力が加わると、このゴム接着層が弾性変形しOCレンズが軸方向に移動可能に構成する。OCレンズの移動量は内圧に比例し、かつ内圧の変化に応答性よく追従して移動するように構成されている。もちろんOCレンズは、OC液を密封すべく液密に接着されている。なおゴム接着層のバネ定数は、接着層の厚さ、長さなどを適切に決定し、目的とする弾性強度に設定しなければならない。

【0014】またOCハウジングには、調圧開口部に蓋部としてOC液の熱膨張を吸収するためのゴム製のダイアフラムが取り付けられている。このダイアフラムは容易に変形可能であり、OC液の膨張に応じて変形する。ダイアフラムの変形には、ほとんど力を要さないため、そのままではOC液が膨張してもOCハウジング内の圧力は変わらない（上昇しない）。しかしダイアフラムの変形を抑制するような力を、板バネなどで付与してやれ

ば、その押圧力に応じてOCハウジング内に内圧が発生する。この発生した内圧によって、前述したようにOCレンズは所定量移動する。

【0015】従って、OC液の膨張量に比例した押圧力が発生するような構造にすれば、OC液の膨張量に比例して、OCレンズを移動させることができる。OCレンズの移動量は、接着層の弾性定数と押圧力とのバランスによって決まり、OC液温に応じて適した移動量になるように、接着層の弾性定数と押圧力は最適化されている。

【0016】またモータで駆動されるカム円盤などを用いて、ダイアフラムへの押圧力を能動的に変えられるようにすれば、OCハウジング内の内圧も可変制御でき、従ってOCレンズの移動量を自在にコントロールすることが可能であり、適時フォーカス調整が可能となる。

【0017】

【作用】CRTの駆動発熱によりOC液温が上昇すると、OC液の体積膨張と同時に屈折率が低下する。屈折率が低下すると、投写フォーカス面が移動する。このため投写像が、液温の上昇とともにボケてくる。この現象を防止するには、液温が上昇しても常に適正フォーカス面を初期位置に維持すればよいが、それには投写光学系の調整を必要とする。既に述べたように、OCレンズを移動させることによってフォーカス調整が行える。そこで投写レンズ系の一つであるOCレンズを、ゴム弾性を有する接着層を介して、OCハウジングに接着し、OCレンズに圧力が作用すると、軸方向に連続的に少量移動できるように構成している。

【0018】さてOC液の液温の上昇による体積膨張によって、OCハウジングに取り付けられたダイアフラムが膨らんで来る。この膨らみを抑圧するような押圧力をダイアフラムに加えると、加えた押圧力に応じて、液密空間内に圧力が生じる。この圧力が前記したOCレンズに作用し、OCレンズが軸方向に移動する。

【0019】従ってダイアフラムに加える押圧力をコントロールすることによって、OCレンズの移動量を自在にコントロールできる。このことは、フォーカス調整を自在に行えることを意味する

【0020】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例における全体の構成を示す横断面図である。

【0021】投写レンズ20がOCハウジング21に取り付けられている。OCハウジング21に、図面の左側よりOCレンズ22が、ゴム系接着剤にて液密に接着されている。図1に示すように、OCレンズ22の外周域にかなり厚めの接着層24が均一に形成されている。また図面の右側よりCRT23が所定位置まで挿入され、OCハウジング21の内側壁とCRT23のファンネル部との空隙には、すきま幅とほぼ同じ太さで均一径のゴ

ム紐 25 が、全周に捲回して挿入され、CRT 23 がガタつかないように位置決めされる。その後、空隙にシリコーンゴム接着剤などが注入充填され、液密な接着シールが行われる。

【0022】OCハウジング 21 の上部には、OC液 29 の注入孔を兼ねた調圧開口部 26 が形成されている。この調圧開口部 26 にゴムなどの弾性体で造られたダイアフラム 28 が配置され、ダイアフラム 28 には、外周縁に圧接シール部 28 (a) が形成されており、この部分が調圧開口部 26 の周囲に形成されたシール溝にはまり込み、押さえ蓋 30 を取り付けることにより圧接され、中の OC 液 29 が液密にシールされる。

【0023】図 2 は、圧力制御部を正面方向から見たときの断面図を示したものである。ダイアフラム 28 には、U 字型の屈曲部 28 (b) が長円環状に形成されており、主にこの部分が変形することで、ダイアフラム 28 の上下動がなされる。ダイアフラム 28 の上部には、押圧板 31 が密接配置され、さらにその上に板バネ 32 が配設されている。板バネ 32 のバネ弾性力が、押圧板 31 を介して、ダイアフラム 28 のほぼ全面を均等に押圧するように構成されている。

【0024】図 2 に示す状態では、板バネ 32 は変形していないので、押圧板 31 にはほとんどバネ弾性力は作用していない。

【0025】図 3 は、圧力制御部の分解見取図を示したものであり、板バネ 32 の見取図を示している。板バネ 32 の中央両側には対向して 2 対 4 個のガイド突起 32 (a) が形成されている。このガイド突起 32 (a) が、押さえ蓋 30 の中央部に形成されたブリッジ部 30 (a) の側面を挟持するように係合し位置決めがなされる。板バネ 32 の中央には、球面凹部 32 (b) が形成されており、この球面凹部 32 (b) に後述のピボットピンギア 33 の球面端 33 (a) が当接している。板バネ 32 は、この球面凹部 32 (b) を支点として弓状に撓み変形する。また両翼折り曲げ部先端のカーリング部 32 (c) は、押圧板 31 に接している。

【0026】この図 3 と図 2 を併用して説明を行う。押さえ蓋 30 の上面に、メカ基盤 34 が取り付けられる。メカ基盤 34 には、中空ボス 34 (a) が形成されており、その内周面には雌ネジ (右ネジ) が形成されている。この雌ネジと、前述のピボットピンギア 33 に形成されている雄ネジ 33 (b) (右ネジ) とが螺合している。ネジ係合しているため、ピボットピンギア 33 が左右に回転することで、それ自体は上下に移動する。

【0027】さてメカ基盤 34 には、中継ギア 35 の回転支軸となる、直立軸 34 (b) が形成されている。この直立軸 34 (b) に、中継ギア 35 が、回転自在に挿置されている。中継ギア 35 に形成されている小ギア 35 (a) は、前述のピボットピンギア 33 に一体形成された大ギア 33 (c) と噛合している。小ギア 35

(a) と大ギア 33 (c) との噛み合わせは、ピボットピンギア 33 が上下に移動しても、十分なギア長さがあため噛み合いが外れることはない。

【0028】さらに中継ギア 35 に一体形成された大ギア 35 (b) は、駆動モータ 36 のモータシャフトに固着されたピニオンギア 37 と噛合している。以上説明したような構成により、駆動モータ 36 の回転は、減速かつ増力されて、ピボットピンギア 33 に伝達される。以上の説明からも理解されるように、駆動モータ 36 を左右方向に回転駆動することで、ピボットピンギア 33 を上下に移動させることができる。

【0029】次に以上のように構成された本実施例の動作について説明する。CRT 23 が通電駆動されると発熱し、この熱が管面より OC 液 29 に伝わり、液温が徐々に上昇する。これに伴い OC 液 29 は熱膨張すると共に屈折率が低下する。液温の上昇にともない、適正フォーカス面は投写レンズ 21 の方向に移動し投写像がボケて来る。これを防止するには、常に適正フォーカス面を初期位置に維持するよう、フォーカス調整をすればよい。本発明では、OC 液 29 の熱膨張による OC 室内の内部圧力の上昇を利用すると併せて、モータなどの動力を用いて、能動的に OC 室内の内部圧力をコントロールすることで、OC 室内の内部圧力によって往復動するように構成された OC レンズ 22 を移動させて、フォーカス調整を行うことを可能としている。

【0030】図 4 は、OC 液 29 が膨張した時の、圧力制御部の状態を示している。OC 液 29 が膨張すると、ダイアフラム 28 は、徐々に上方に押し上げられる。板バネ 32 が無ければダイアフラム 28 は、ほとんど抵抗なく上下動する。従って OC 液 29 の膨張増分は、殆どダイアフラム 28 の上方変移によって吸収され、また内部圧力の上昇も起こらない。

【0031】しかし板バネ 32 を配置し、ダイアフラム 28 の上方変移を抑圧するような力を与えてやると、そのバネ圧と均衡する内圧が発生する。なお板バネ 32 の、板厚、板幅、あるいは腕の長さなどの各要素を変えて、バネ定数を変えてやれば、バネ特性を任意に設定できる。

【0032】さて OC レンズ 22 は、弾性変形可能なシリコーンゴムの接着層を介して接着されているため、内部の圧力が増加すると、外方向 (図 1 において矢印 A で示した方向) に、内圧とゴム弾性力とが均衡するところまで押し出される。ダイアフラム 28 の上方変移によって板バネ 32 が撓み、そのバネ弾性力に応じた内圧が発生し、結果として OC レンズ 22 が移動する。

【0033】OC 液温の上昇と、膨張体積量の関係は、ほぼ一次曲線を描く。上記説明したような板バネによる圧力付与機構によれば、内圧変化もこれと同様の一次曲線を示す。また OC 液温の上昇と、屈折率の変化の関係も、ほぼ一次曲線を描く。これを基に光学シミュレーション

ョンを行った結果、像面温度ドリフトを補正するのに必要なOCレンズ22の移動量も、ほぼ一次曲線を描くことが判明した。従ってOC液温の上昇と、OCレンズ22の必要移動量とは一次関数の関係にあると言える。この機構の重要因子である、接着層24の弾性特性あるいは板バネ32のバネ定数を最適に設定することで、像面温度ドリフトに対する自動調整が可能である。

【0034】さらに図2、図3に示すように、駆動モータ36を左右方向に回転駆動することによって、板バネ32自体の支点位置を上下に移動させ、ダイヤフラム28に加えている押圧力を変化させることができる。ではその過程を簡単に説明する。図4において、駆動モータ36を矢印B方向（右回転）に回転駆動すると、中継ギア35は左回転し、さらにそれと噛み合っているピボットピンギア33は、右回転する。ピボットピンギア33が右回転すると、それ自体はネジ係合しているため、下方向に移動する。ピボットピンギア33が下方向に移動すると、その球面端33（a）が、板バネ32の支点を下方向に押し下げる。これにより板バネ32の湾曲撓みは大きくなり、ダイヤフラム28に対する押圧力が増加する。この作用で内圧が増加し、その結果OCレンズ22が、矢印A方向に（図1）に少量移動する。反対に駆動モータ36を左方向に回転駆動すると、内圧は減少し、OCレンズ22は矢印A方向とは逆の方向に移動する。

【0035】以上説明したように、極めて簡素な構成であり、小型のモータを用いてそれを左右方向に回転駆動するだけで、OCレンズ22を軸方向に往復動でき、能動的に精度の高いフォーカス調整を行うことが出来る。

【0036】また他の方法として、図5に示すように、押さえ蓋39を密閉構造とし、それを取り付けた時、ダイヤフラム38の上部に密閉空間であるエアータンク室40が形成される構造とする。そして押さえ蓋39の一部に、チューブカプラー41を設けそこにチューブ42を気密に結合する。そしてチューブ42の他端は、圧力制御式エアープンプ43に結合している。エアープンプ43の圧力制御機能を用いて、エアータンク室40内の圧力を昇降可変してやれば、これに連動してOCレンズ22が軸方向に往復動する。

【0037】この様に適宜、エアープンプ43を駆動することで、投写レンズのフォーカシング操作が極めて簡単に行える。なお圧力制御式エアープンプ43にサーボコントロール機能を持たせれば、フォーカシング操作のリモートコントロールも容易に行える。

【0038】

【発明の効果】従来、ビデオプロジェクターなどにおける大口徑投写レンズを用いた投写光学系では、像面温度ドリフトなどのフォーカスボケに対して、適宜フォーカス調整ができるような機能は備わっていなかった。その

ため投写装置の温度上昇につれて、投写像がボケてくるのを容認せざるを得なかった。しかし昨今のように高精細化されたコンピュータ出力画像などを拡大投写する高精細度プロジェクターでは、この投写像のボケを容認できなくなって来ており、この課題に対する早急な解決が求められている。本発明は、この課題の解決を図るべく成されたものである。

【0039】本発明によれば、OC液の熱膨張を巧みに利用することで、OC液温に応じてOCレンズを変移させ、自動的に像面温度ドリフトを補正すると同時に、またさらにモータ動力、空気圧などを利用して、OCレンズを変移させ、任意かつ能動的にフォーカス調整を行うことも可能にしている。構造も簡素であり低コストで信頼性の高いレンズフォーカシング装置を提供するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における投写光学ユニットの横断面図

【図2】正面方向からみた圧力調整部の断面詳細図

【図3】圧力調整部の分解見取り図

【図4】OC液が熱膨張した時の、圧力調整部の状態を示した図と圧力調整部の上面図

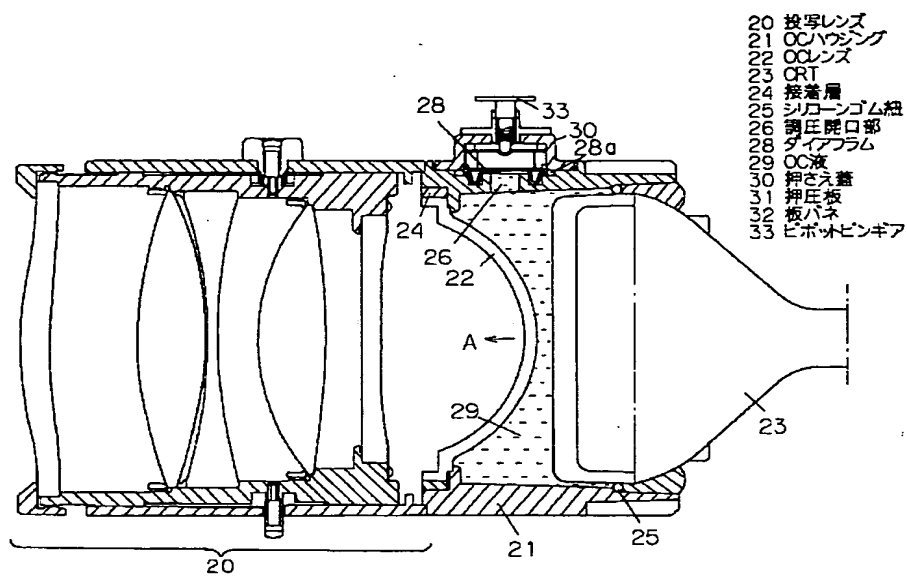
【図5】エアープンプを用いた空気圧制御方式による圧力調整部の断面詳細図

【図6】従来のレンズフォーカシング装置を示す断面図

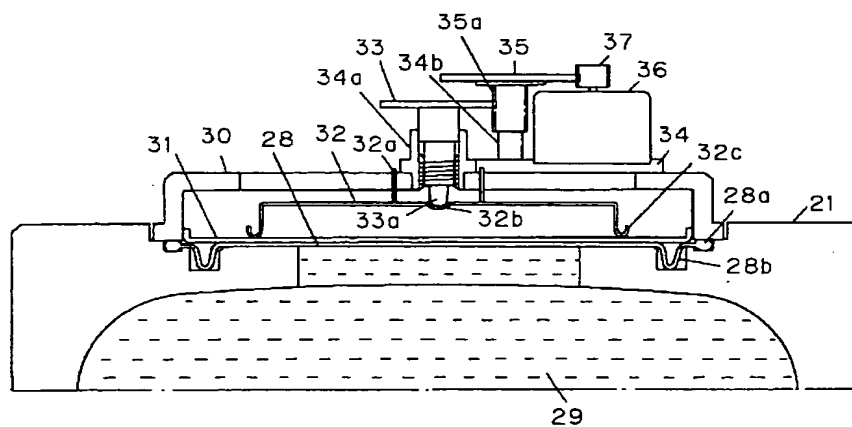
【符号の説明】

- 20 投写レンズ
- 21 OCハウジング
- 22 OCレンズ
- 23 CRT
- 24 接着層
- 25 シリコーンゴム紐
- 26 調圧開口部
- 28 ダイヤフラム
- 29 OC液
- 30 押さえ蓋
- 31 押圧板
- 32 板バネ
- 33 ピボットピンギア
- 34 メカ基盤
- 35 中継ギア
- 36 駆動モータ
- 37 ビニオンギア
- 38 ダイヤフラム
- 39 押さえ蓋
- 40 エアータンク室
- 41 チューブカプラー
- 42 チューブ
- 43 エアープンプ

【図1】

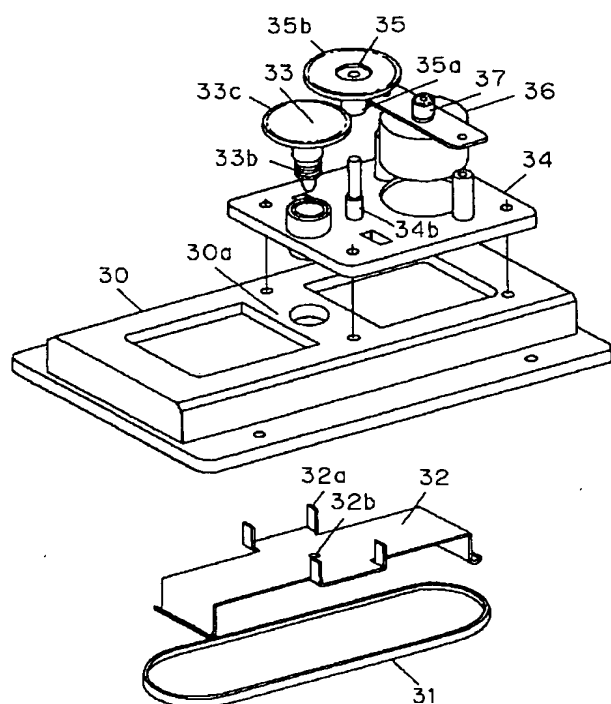


【図2】



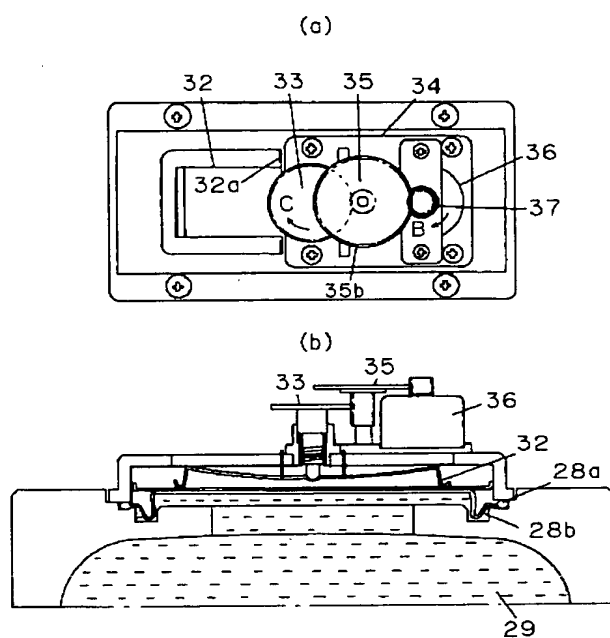


【図 3】



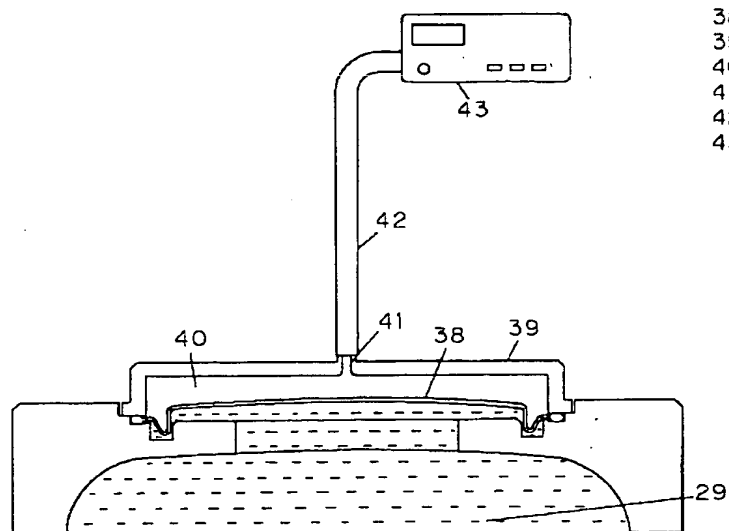
【図 4】

- 28 ダイアフラム
- 32 板バネ
- 33 ピボットピンギア
- 35 中継ギア
- 36 駆動モータ



【図 5】

- 38 ダイアフラム
- 39 押え蓋
- 40 エアータンク室
- 41 チューブカプラー
- 42 チューブ
- 43 エアーポンプ



【図 6】

